

La construcción sostenible frente a la mitigación del cambio climático

The sustainable construction towards mitigation of climate change

DOI: [10.17981/mod.arq.cuc.18.2.2018.01](https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.18.2.2018.01)

Fecha de Recepción: 28/08/2018 Fecha de Aceptación: 16/10/2018

Lizeth Rodríguez-Potes 

Universidad del Atlántico
licirodriguez01@gmail.com

Carmen Meza Estrada 

Universidad del Atlántico
mezaestrada@gmail.com

Para citar este artículo:

Rodríguez, L. y Meza, C. (2018). La construcción sostenible frente a la mitigación del cambio climático. *MODULO ARQUITECTURA-CUC*, vol. 21, no. 1, pp. 9-22. DOI: [10.17981/mod.arq.cuc.18.2.2018.01](https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.18.2.2018.01)

Resumen

El sector de la construcción y su sistema de producción contribuye e impacta en gran medida al medio donde se desarrolla. Está medido por el consumo de recursos y los residuos que genera, en consecuencia, tiene una alta responsabilidad en el contexto del cambio climático. Las acciones del sector de la construcción están consideradas dentro de las estrategias de adaptación y de mitigación al cambio climático, deben entonces sumarse a la búsqueda de la sostenibilidad y trabajar por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para que el calentamiento global no supere +2°C. El siguiente artículo tiene como objeto reflexionar sobre la responsabilidad del quehacer de la arquitectura en relación con las estrategias de producción limpia a implementarse con el fin de mitigar sus efectos y afectaciones frente al cambio climático.

Palabras clave: construcción sostenible, cambio climático, producción limpia

Abstract

The construction sector and its production system greatly contribute and impact the environment where it is developed. This is measured by the resource consumption and the waste it generates. Consequently, this economic sector has a high responsibility in the context of change climate. Therefore, its actions are considered within the strategies for climate change adaptation and mitigation. This sector should then be included in the search for sustainability and work towards the reduction of greenhouse gas emissions in order to keep global warming from exceeding +2 °C. This paper aims at reflecting on Architecture's responsibility on the implementation of clean production strategies in order to mitigate climate change effects and impact.

Keywords: sustainable construction, climate change, clean production

INTRODUCCIÓN

“La arquitectura debe pertenecer al entorno donde va a situarse y adornar el paisaje en vez de desgraciarlo.”
Arquitecto Frank Lloyd Wright (1887-1959).

Desde que el hombre buscó refugiarse para protegerse de las condiciones climáticas del medio, se vio en la necesidad de intervenir el espacio y de acondicionarlo para hacerlo más habitable, para hacerlo su casa. Y así ha continuado a lo largo de los siglos: el ser humano ha evolucionado y, conforme a los avances tecnológicos, su primer hábitat ha dejado de ser una caverna para ser un edificio inserto en un inmenso conjunto de edificaciones de todo tipo en donde se desarrollan las principales actividades de la sociedad llamada ciudad.

La ciudad, tal como lo es hoy, podría definirse como una construcción compleja que el hombre ha podido realizar en la historia. Casi todo lo que el hombre ha creado, está allí: representa nuestro hábitat, el lugar que vivimos, en el que respiramos y en el que morimos. Cada edificio que se erige, cada pavimento que se construye, ocupa un espacio, un suelo que se transforma, un momento histórico, y comprende un proceso que implica la extracción, explotación y uso de recursos naturales que impactan de alguna manera al medio. Este impacto va ser mayor conforme la magnitud de las obras, contribuyendo,

a su vez, en la expansión urbana. Este gran ciclo contrasta el desarrollo de la sociedad con el daño causado al planeta conforme crece la población y las necesidades de alimentos, servicios básicos e infraestructuras¹.

Se dice que el sector de la construcción consume casi el 50 % de los recursos naturales (Alavedra, Domínguez, Gonzalo y Serra, 1998), un 40 % del consumo energético anual, un 12 % del consumo de agua potable global y produce un 38 % de las emisiones globales de gases de efecto de invernadero (USAID, 2013). Tal impacto supone que es justamente en este mismo sector donde están las mayores posibilidades de mitigación de estos efectos. Esto pone en evidencia que el trabajo de un arquitecto, que construye edificaciones y espacios públicos, genera un alto impacto sobre la vida del planeta, lo cual es una enorme responsabilidad ética para consigo mismo y con las futuras generaciones.

La alerta sobre el daño al medio ambiente

Las reuniones mundiales sobre el medio ambiente constituyen el marco para divulgar a la sociedad y poner la alerta sobre los mayores problemas ambientales que adolece nuestro planeta.

¹ Un área urbana de 1 millón de habitantes requiere un aporte diario de 2 millones de kg de alimentos, 8.500 toneladas de combustible y 570.000 toneladas de agua potable (Moncayo, 2013, p. 190).

En estas reuniones se ha revelado que las actividades humanas, tales como desplazarse en automóviles, enfriar o calentar los edificios, la industria y las actividades agrícolas arrojan al medio ambiente sustancias en forma de emisiones gaseosas que se acumulan en la atmósfera, absorben radiación infrarroja y, que, de acuerdo a su composición, generan efectos nocivos para el medio ambiente y la salud humana. Estos componentes son los llamados Gases Efecto Invernadero (GEI), los cuales son principalmente vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono, clorofluorocarbonos (CFC) e hidrofluorocarbonos (HFC). Los GEI son causantes del aumento de la temperatura global, característica del denominado **cambio climático** y han continuado en aumento: entre 1970 y 2000 aumentaron un 1,3 % y entre el 2000 y 2010 aumentaron un 2,2 %, es decir, fueron las más altas de la historia de la humanidad (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC, 2015).

De acuerdo al documento de la Organización de las Naciones Unidas-ONU denominado **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático**, el cambio climático es “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (ONU, 1992).

Además, por

‘efectos adversos del cambio climático’ se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos (ONU, 1992).

Es decir que los efectos adversos generados por este acontecimiento amenazan la vida y el equilibrio del planeta y, por ende, de los asentamientos humanos.

La reciente Conferencia de Partes (COP 21) celebrada en París, Francia en el 2015, denominada “Foro de la Innovación Sostenible” (*The Sustainable Innovation Forum*), fue la ocasión para renovar los compromisos de todos los países sobre su responsabilidad frente al cambio climático. Los objetivos comprenden la reducción de emisiones de GEI de un 40 % a un 70 % para alcanzar el escenario de 2°C y un porcentaje superior al 70 % para alcanzar el escenario de 1,5°C hacia el año 2050. También se espera un logro de cero emisiones hacia la mitad del siglo (COP 21, 2015). Para poner en práctica el acuerdo de París, se llevó a cabo, en noviembre de 2016, la COP 22 en Marruecos, cuyo objetivo mayor era trazar los ambiciosos planes de adaptación para que el calentamiento global no supere +2°C.

La construcción sostenible

La primera la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (*World Commission on Environment and Development*) se realizó en 1984, y los temas de conversación de esta reunión mundial fueron consignados en un documento muy conocido llamado *Our Common Future (Nuestro futuro común)* que llamó la atención sobre la necesidad de manejar adecuadamente de los recursos naturales y la creación de un marco de acciones políticas y de articularlo con las estrategias de crecimiento económico. En este mismo informe se divulgó el concepto de *desarrollo sostenible*, que se define como: “desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro

la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (Organización de las Naciones Unidas-ONU, 1987). Es decir que, la noción de desarrollo sostenible implica una eficiencia ambiental y de bienestar máximo, pero requiere también equidad (solidaridad social) para proporcionar mejor ambiente, es decir, es un concepto que vas más allá de la protección ambiental (Salvador, 2003).

A partir del momento en que se introducen los principios de sostenibilidad en la arquitectura, se habla de *arquitectura sostenible*. Igual, para el urbanismo. Un enfoque holístico que integra el bienestar del ser humano, las consideraciones ambientales, las posibilidades tecnológicas y la naturaleza, constituyen los principios de un diseño sostenible (Li, 2011).

La sostenibilidad tiene que ver con la capacidad de ajuste y de compatibilidad con los ecosistemas natural, social y construido, para respetar sus respectivas capacidades de soporte, por tanto, hablar de sostenibilidad en las ciudades implica relacionar al menos, las estructuras ecológicas, sociales, urbanísticas, funcionales, geopolíticas y político administrativas (Utria, 2013, p. 229).

² Traducción realizada por el autor.

La *Agenda 21 para la construcción sostenible en países en desarrollo (Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries. A discussion document)*, publicada en el 2012, define la construcción sostenible como “Un proceso integral con el objetivo de restaurar y mantener la armonía entre los ambientes naturales y artificiales, y crear asentamientos que afirmen la dignidad humana y fomenten la equidad económica”² (CIB y UNEP-IETC, 2002).

Fig. 1. Foto Smart Building Center - W.P.I.P.
Fuente: USGBC (2016).



Para llegar a su objetivo principal, la construcción sostenible se apoya en ciertos principios básicos pero fundamentales: reducir, reusar, reciclar, proteger la naturaleza, eliminar los materiales tóxicos, reducir los costos del ciclo de vida y asegurar la calidad de las edificaciones. Estos principios deben aplicarse en los distintos recursos empleados: tierra, materiales, agua, energía y ecosistemas. Además, estos principios deben manifestarse durante todas las fases de la construcción: planeación, desarrollo, diseño, construcción, uso y operación, mantenimiento, modificación y deconstrucción (Kibert, 2016). Asimismo, pueden manifestarse tanto en una construcción de alta tecnología como en una vernácula (Fig. 1 y Fig. 2).

14



Fig. 2. Casas originales de los primeros habitantes de Cartagena.

Fuente: Fototeca Histórica de Cartagena, tomado de El Universal (2011).



Fig. 3. Casas originales de los primeros habitantes de Cartagena.

Fuente: Fototeca Histórica de Cartagena, tomado de El Universal (2011).

Los retos de la arquitectura

Innovar y reinventar la arquitectura existente para adaptarla al cambio climático que está sufriendo nuestro entorno, y a la vez solucionar los problemas de espacio para vivir que genera el movimiento de personas, es una de las preocupaciones actuales de nuestro planeta (Minguet, 2010, p. 7).

¿Pero cuál es el reto concreto de los arquitectos en este contexto? De acuerdo con lo expresado anteriormente, se trata de reducir, primeramente, los consumos de energías convencionales que producen emisiones GEI, esto significa que el primer paso es el ahorro en el consumo de energía, que se pueden traducir en los consumos de aires acondicionados, ventilación mecánica e iluminación artificial, principalmente. El segundo paso será entonces empezar a implementar fuentes de energía renovables en cuanto sea posible (Li, 2011).

En este orden de ideas, “Se busca la rehabilitación la renovación o la conversión de construcciones existentes en otras nuevas más sostenibles, más ecológicas, en definitiva, más amigables con el medio ambiente” (Minguet, 2010, p. 7).

Además, es indudable el mejoramiento de las condiciones microclimáticas en las ciudades, gracias a la siembra de árboles. Se ha puesto en evidencia, en múltiples investigaciones, que el follaje de los árboles puede reducir las temperaturas del aire y mejorar el confort térmico debido a la sombra proyectada, lo cual se considera una estrategia imprescindible de adaptación al cambio climático (Rodríguez, Hanrot, Dabat e Izard, 2012; 2013, Rodríguez-Potes y Padilla-Llano, 2018).



Fig. 4. Foto Barcelona: Paseo San Joan, un ejemplo de gestión inteligente en favor de la sostenibilidad.
Foto: La Vanguardia (21/11/2016).



Foto 5. Barcelona: Avenida diagonal.
Foto: La Vanguardia (13/09/2017).

Igualmente, se deben considerar los aspectos microclimatológicos que impactan el confort térmico y que se relacionan con la manera en que la ciudad está construida (Villadiego y Velay-Dabat, 2014) y la calidad del entorno urbano como un factor determinante del desarrollo de un territorio (Meza, 2008).

Sin embargo, no se trata solamente de una cuestión de reducción de CO₂, es necesario tener en cuenta que la sostenibilidad comprende una dimensión financiera, cultural y social, así como aquella relacionada con el medio ambiente (Li, 2011). Por ejemplo, el

aspecto social está fuertemente ligado con la participación que se le da al ciudadano común en la toma de decisiones sobre la concepción del territorio (Padilla-Llano y Remesar-Betll, 2015). Pero la cuestión se extiende hacia la dimensión urbana. No solo se trata construir edificios

verdes o ecológicos, se trata de hacer una ciudad fundamentada en la sostenibilidad. El urbanismo sustentable se enfoca en los tres pilares del desarrollo sostenible: ambiental, social y económico. Este se define como:

Una manera actual de ver a la actividad de la planeación urbana de las ciudades, desde el enfoque sustentable y reciente, conforme a las nuevas necesidades y requerimientos de la ciudad, en donde se tratan de integrar las actividades que ahí se realizan, por ejemplo: aminorando el uso del vehículo y acercando la ciudad a la comunidad en sus distintas actividades, así como agilizando y optimizando la función de la infraestructura y los servicios urbanos y del uso del suelo (Hernández, 2008).

Estas acciones requieren iniciativas desde las agendas y políticas locales que promuevan la protección al medio ambiente con estrategias concretas aplicadas a la arquitectura y al diseño urbano (Rodríguez-Potes, Villadiego-Bernal, Padilla-Llano y Osorio-Chávez, 2018).

CONCLUSIONES

La crisis medio ambiental ha abierto la discusión sobre la urgencia de transformar nuestra manera de actuar en pro de la conservación del planeta. Cada ser humano tiene una responsabilidad sobre sus acciones que contribuyen positivamente o negativamente sobre el medio ambiente. El sector de la construcción, siendo un gran contribuyente de impacto al medio por el consumo de recursos y los residuos generados, es un sector con una alta responsabilidad en el contexto de cambio climático, y sus acciones están consideradas dentro de las estrategias de adaptación y mitigación al mismo. La arquitectura y la ciudad como se ha concebido en el último siglo debe entonces sumarse a la búsqueda de la sostenibilidad,

lo cual implica que su concepción debe ser un proceso holístico que considere la dimensión social, económica, política y ambiental.

Una arquitectura sostenible comienza desde su diseño, incluyendo como variables determinantes de su producción las formas de consumo, uso de los recursos de suelo, energía, agua y la escogencia de los materiales adecuados a cada tipología y ecosistema donde se desarrollen. Finalmente, incluir en las agendas locales una política y modelos de aplicación que den respuesta a esta necesidad será en el futuro mediato el reto de las ciudades sostenibles.

Una arquitectura sostenible comienza desde su diseño, incluyendo como variables determinantes de su producción las formas de consumo, uso de los recursos de suelo, energía, agua y la escogencia de los materiales adecuados a cada tipología y ecosistema donde se desarrollen. Finalmente, incluir en las agendas locales una política y modelos de aplicación que den respuesta a esta necesidad será en el futuro mediato el reto de las ciudades sostenibles. Ejemplos como el proyecto “*Confort Térmico*” para la vivienda alto andina, demuestran nuevas exploraciones que pueden mitigar la problemática desde la responsabilidad que la arquitectura tiene (Moncloa, 2017).

REFERENCIAS

- Alavedra, P., Domínguez, J., Gonzalo, E. y Serra, J. (1998). *La construcción sostenible. El estado de la cuestión*. Boletín CF+S (4). Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n4/apala.html>

- CIB y UNEP-IETC. (2002). *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries. A discussion document*. South Africa: WSSD edition; published by the CSIR Building and Construction Technology.
- COP 21. (2015). *Paris 2015. UN Climate Change Conference*. Recuperado de <http://www.cop21.gouv.fr/en/parisagreement-points-that-remain-in-suspense/>
- El Universal. (18 de diciembre de 2011). *Arquitectura cartagenera: 5 siglos de historia*. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.co/suplementos/dominical/arquitectura-cartagenera-5-siglos-de-historia-57900>
- Hernández, S. (2008). Introducción al urbanismo sustentable o nuevo urbanismo. *Espacios Públicos*, 11(23), 298-307.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. (2015). *Cambio climático 2014. Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas*. Recuperado de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WG3AR5_SPM_brochure_es.pdf
- Kibert, C. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. Hoboken: John Wiley & Son. Recuperado de [http://www.agrifs.ir/sites/default/files/Sustainable%20Construction,%20Green%20Building%20Design%20and%20Delivery%20%7BCharles%20J.%20Kibert%7D%20%5B9780470904459%5D%20\(2012\).pdf](http://www.agrifs.ir/sites/default/files/Sustainable%20Construction,%20Green%20Building%20Design%20and%20Delivery%20%7BCharles%20J.%20Kibert%7D%20%5B9780470904459%5D%20(2012).pdf)
- La Vanguardia. (2016). *Foto Paseo San Joan*. Barcelona. Recuperado de https://www.lavanguardia.com/r/GODO/LV/p4/WebSite/2018/01/15/LAVANGUARDIA_G_23363216566.jpg
- La Vanguardia. (2017). *Foto Avenida diagonal*. Barcelona. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20170913/431260861484/union-tranvia-por-la-diagonal-comision-estudio-division.html>
- Li, W. (2011). Sustainable design for low carbon architecture. *Procedia Environmental Sciences*, (5), 173–177.
- Meza, C. (2008). El entorno urbano y el medio ambiente como factores intrínsecos del desarrollo local de una comunidad. Vereda Manzanillo del Mar, Cartagena - Colombia. (U. d. Pamplona, Ed.) *Revista Ambiental Agua, Aire Y Suelo*, 3(1), 55-69.
- Minguet, J. (2010). *Eco Refurbishment*. Barcelona: Monsa.
- Moncayo, E. (2013). La Misión Bogotá siglo XXI. En, J. G. González, *Bogotá: Las políticas públicas y la ciudad*. (151-190). Bogotá, D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Económicas.
- Moncloa, C. (2018). Confort térmico: un sistema aislante para la vivienda alto andina fabricado con materiales reciclados. *Módulo Arquitectura CUC*, 18(1), 73-90. Recuperado de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/1933>

- ONU. (1987). *Our Common Future*. Recuperado de <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- ONU. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. Recuperado de http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf
- Padilla-Llano, S. y Remesar-Betll, A. (2015). *Producción de Espacio Público [X] Participación Ciudadana. El proyecto de espacio público resultado de procesos de participación ciudadana*. [Tesis]. Universitat de Barcelona, Barcelona. Recuperado de <https://www.tdx.cat/handle/10803/309288>
- Rodriguez, L., Hanrot, S., Dabat, M. e Izard, J. (2012). Variation des paramètres de plantation des arbres d'alignement dans un milieu urbain et son influence sur la température de l'air-Cas d'Aix-en-Provence, France. *Ambiances in action/Ambiances en acte (s)-International Congress on Ambiances*, 261-266.
- Rodriguez, L., Hanrot, S., Dabat, M. e Izard, J. (2013). Influence of trees on the air temperature in outdoor spaces according to planting parameters: the case of the city of Aix-en-Provence in France. (W. Press, Ed.) *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 173, 299-310.
- Rodríguez-Potes, L. y Padilla-Llano, S. (2018). El urbanismo: ¿cómo construir ciudades fértiles? En, S. Nail (Ed.), *Alimentar las ciudades. territorios, actores, relaciones*. Bogotá, D.C.: Universidad Externado.
- Rodríguez-Potes, L., Villadiego-Bernal, K., Padilla-Llano, S. y Osorio-Chávez, H. (2018). Arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia. Una mirada al marco reglamentario. *Bitácora Urbano Territorial*, 28(3), 19-26. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n3.52051>
- Salvador, P. (2003). *La planificación verde en las ciudades*. Barcelona: Gustavo Gili.
- USAID. (2013). *Recomendaciones de política pública de construcción y urbanismo sostenible. Informe final*. [Documento técnico]. Bogotá, D.C., Colombia: Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID.
- U.S. Green Building Council, USGBC. (04 de noviembre de 2016). *Smart Building Center WPIP*. Recuperado de <http://www.usgbc.org/projects/smart-building-center-wpip?view=overview>
- Utria, R. (2013). Bogotá: una metrópoli en crisis. En, J. I. González, F. Giraldo, E. Reveiz, E. Moncayo, R. Bonilla y R. D. Utria, *Bogotá: las políticas públicas y la ciudad* (219-391). Bogotá, D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Económicas.
- Villadiego, K. y Velay, M. (2014). Outdoor thermal comfort in a hot and humid climate of Colombia. *Building and Environment*, (75), 142-452.